

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 3 月 31 日 (31.03.2005)

PCT

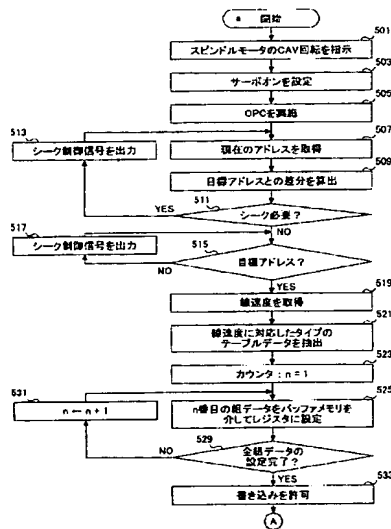
(10) 国際公開番号  
WO 2005/029473 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/0045, 7/125 (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松井 正勝 (MAT-SUI, Masakatsu) [JP/JP]; 〒2240061 神奈川県横浜市都筑区大丸 1 6 4-3 0 2 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/013333 (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2004 年 9 月 13 日 (13.09.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-322717 2003 年 9 月 16 日 (16.09.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リコー (RICOH COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込一丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).

/続葉有/

(54) Title: RECORDING CONDITION SETTING METHOD, RECORDING METHOD, RECORDING MEDIUM, AND OPTICAL DISC DEVICE

(54) 発明の名称: 記録条件設定方法、記録方法及び記録媒体並びに光ディスク装置



\*...START  
501... INSTRUCT CAV ROTATION OF SPINDLE MOTOR  
503... SET SERVO ON  
505... EXECUTE OFC  
507... ACQUIRE CURRENT ADDRESS  
513... OUTPUT SEEK CONTROL SIGNAL  
509... CALCULATE DIFFERENCE FROM TARGET ADDRESS  
515... SEEK REQUIRED?  
517... OUTPUT SEEK CONTROL SIGNAL  
519... ACQUIRE LINEAR VELOCITY  
521... EXTRACT TABLE DATA OF TYPE CORRESPONDING TO LINEAR VELOCITY  
523... COUNTER: n=1  
525... SET n-TH SET OF DATA IN REGISTER VIA BUFFER MEMORY  
527... SETTING OF ALL SETS OF DATA COMPLETE?  
529... SEEK REQUIRED?  
533... ALLOW WRITE

(57) Abstract: Set values of predetermined items associated with the recording condition are acquired according to the linear velocity at the recording position on the recording surface of an optical disc rotating with a constant angular velocity (CAV) (step 557). The set values are successively set by a plurality of times (steps 559 to 567). This increases the recording speed. Even when the number of items associated with the recording condition increases as compared to the conventional number, it is always possible to set almost optimal recording condition with the device configuration equivalent to the conventional configuration.

(57) 要約: 角速度一定 (CAV) で回転している光ディスクの記録面における記録位置での線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得する (ステップ 557)。そして、各設定値は複数回に分けて順次設定される (ステップ 559 ~ 567)。これにより、記録速度が高速化し、記録条件に関連する項目数が従来に比べて大きく増加しても、従来と同等の機器構成で、常にほぼ最適な記録条件を設定することができる。



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 記録条件設定方法、記録方法及び記録媒体並びに光ディスク装置 技術分野

- [0001] 本発明は、記録条件設定方法、記録方法及び記録媒体並びに光ディスク装置に係り、更に詳しくは、光ディスクに情報を記録する際の記録条件を設定する記録条件設定方法、レーザ光をパルス発光して光ディスクに情報を記録する記録方法及び光ディスク装置で用いられるプログラムが記録された記録媒体並びに光ディスクに情報を記録する光ディスク装置に関する。

### 背景技術

- [0002] 近年、パーソナルコンピュータ(以下「パソコン」という)は、その機能が向上するに伴い、音楽や映像といったAV(Audio-Visual)情報を取り扱うことができるようになってきた。これらAV情報の情報量は、非常に大きいために、情報記録媒体として、CD(compact disc)、DVD(digital versatile disc)等の光ディスクが注目されるようになり、その低価格化とともに、情報記録装置としての光ディスク装置がパソコンの周辺機器の一つとして普及するようになった。
- [0003] この光ディスク装置では、光源からレーザ光を出射し、スパイラル状又は同心円状のトラックが形成された光ディスクの記録面に微小スポットを形成して情報の記録及び消去を行い、記録面からの反射光に基づいて情報の再生等を行っている。
- [0004] ところで、光ディスクでは、互いに反射率の異なるマーク領域及びスペース領域のそれぞれの長さやそれらの組み合わせとによって情報が記録される。そこで、光ディスクに情報を記録する際には、所定の位置にマーク領域及びスペース領域がそれぞれ形成されるように、光源から出射されるレーザ光のパワー(発光パワー)が制御される。
- [0005] 例えば、記録面に有機色素を含むCD-R(CD-recordable)、DVD-R(DVD-recordable)、DVD+R(DVD+recordable)等の一度だけ書き込むことができる光ディスク(以下「追記型光ディスク」ともいう)では、マーク領域を形成するときには、発光パワーを大きくして色素を加熱及び溶解させ、そこに接しているディスク基板部分

を変質及び変形させている。一方、スペース領域を形成する時には、ディスク基板が変質又は変形しないように発光パワーを再生時と同程度に小さくしている。これにより、マーク領域では、スペース領域よりも反射率が低くなる。このような発光パワーの制御方式は、単パルス記録方式とも呼ばれている。

- [0006] また、記録面に特殊合金を含むCD-RW (CD-rewritable)、DVD-RW (DVD-rewritable)、DVD+RW (DVD+rewritable) 等の書き換えが可能である光ディスク(以下、便宜上「書き換え可能型光ディスク」ともいう)では、マーク領域を形成する時には、特殊合金を第1の温度に加熱した後に急冷し、アモルファス(非晶質)状態にしている。一方、スペース領域を形成する時には、特殊合金を第2の温度(<第1の温度)に加熱した後に徐冷し、結晶状態にしている。これにより、マーク領域では、スペース領域よりも反射率が低くなる。このような特殊合金の温度制御は、レーザ光の発光パワーを制御することによって行われる。なお、蓄熱の影響を除去するために、マーク領域を形成する時の発光パワーを複数のパルスに分割(マルチパルス化)することが行われている(例えば、特許文献1、2及び3参照)。このような発光パワーの制御方式は、マルチパルス記録方式とも呼ばれている。マルチパルス化された発光パワーの最大値は、加熱パワー(又は記録パワー)とも呼ばれており、最小値は、冷却パワーとも呼ばれている。また、スペース領域を形成する時の発光パワーは、イレーズパワー(加熱パワー>イレーズパワー>冷却パワー)とも呼ばれている。
- [0007] 光ディスクの利用が一般化するにつれて、記録速度のさらなる高速化に対する要求が高まっている。そして、記録速度を高速化する手段の一つとして、一定の線速度(CLV: Constant Linear Velocity)で光ディスクを回転させながら記録するのではなく、一定の角速度(CAV: Constant Angular Velocity)で光ディスクを回転させながら記録する技術の開発が盛んに行われている(例えば、特許文献4、5、6、7、8、9及び10参照)。この場合には、外周側に行く程、線速度は高くなる。この技術を用いれば、CDでは、最高60倍速(基準線速度は1.2〜1.4m/s)で、DVDでは、最高16倍速(基準線速度は3.4m/s)で、情報を記録することができる。
- [0008] 一般的に、良好な記録品質を得るために最適な記録条件は、線速度に応じて異なっている。例えば、上記の特許文献9に開示されている方法及び装置では、線速度の

変化率に応じて記録パワーを変更している。

- [0009] しかしながら、今後更に記録速度が高速になると、記録条件として設定する項目数が増加することが予想される。上記の特許文献4、5、6、7、8、9及び10に開示されている方法及び装置では、記録条件として設定する項目数が増加すると、それに伴って、発光パワーのパルス形状を決定する回路に設けられている、記録条件を格納するバッファの容量を増加させる必要があり、コストの上昇及び大型化を招来するおそれがある。

特許文献1:特開平10-106008号公報

特許文献2:特開平11-232651号公報

特許文献3:特開2001-229564号公報

特許文献4:特開平9-326121号公報

特許文献5:特開2001-76341号公報

特許文献6:特開2001-110053号公報

特許文献7:特開2001-118245号公報

特許文献8:特開2001-243626号公報

特許文献9:特開2002-208139号公報

特許文献10:特開2003-99927号公報

#### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

- [0010] 本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第1の目的は、光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、安定した記録品質での高速記録を可能とする記録条件設定方法を提供することにある。
- [0011] また、本発明の第2の目的は、光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、高速度で記録品質に優れた記録を行うことができる記録方法を提供することにある。
- [0012] また、本発明の第3の目的は、光ディスク装置の制御用コンピュータで実行され、光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、安定した記録品質での高速記録を可能とするプログラムが記録された記録媒体を提供することにある。

[0013] また、本発明の第4の目的は、大型化及び高コスト化を招くことなく、高速度で記録品質に優れた記録を行うことができる光ディスク装置を提供することにある。

#### 課題を解決するための手段

- [0014] 請求項1に記載の発明は、レーザ光をパルス発光して角速度一定で回転している光ディスクの記録面に情報を記録する際の記録条件を設定する記録条件設定方法であって、前記情報が記録される前記記録面における記録位置での前記光ディスクの線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得する第1工程と;前記複数項目の各設定値を複数回に分けて順次設定する第2工程と;を含む記録条件設定方法。
- [0015] これによれば、角速度一定(CAV)で回転している光ディスクの記録面における記録位置での線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値がそれぞれ取得される(第1工程)。そして、各設定値は複数回に分けて順次設定される(第2工程)。そこで、例えば、光ディスクの回転中心からの距離が互いに異なる複数の記録領域に情報が記録される場合のように、記録中に線速度が変化すると、その線速度に応じた設定値が複数回に分けて順次設定される。そのため、例えば、記録速度が高速化し、記録条件に関連する項目数が従来に比べて大きく増加しても、従来と同等の機器構成で、常にほぼ最適な記録条件を設定することが可能となる。従って、結果として、光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、安定した記録品質での高速記録を可能とすることができる。
- [0016] この場合において、請求項2に記載の記録条件設定方法の如く、前記複数項目は、前記レーザ光のパルスの形状を特定するパラメータを含むこととすることができる。
- [0017] この場合において、請求項3に記載の記録条件設定方法の如く、前記パラメータは、前記パルスのパルス幅、前記パルスの立上がりタイミング及び立下がりタイミングのうちの少なくともいずれかを含むこととすることができる。
- [0018] この場合において、請求項4に記載の記録条件設定方法の如く、前記パラメータは、前記パルスの立上がりタイミングと立下がりタイミングとを含み、前記第2工程では、前記各設定値を前記パルスの立上がりタイミングと立下がりタイミングとの組毎に分けて順次設定することとすることができる。

- [0019] 上記請求項1に記載の各記録条件設定方法において、請求項5に記載の記録条件設定方法の如く、前記第1工程では、前記複数項目の項目毎に、前記記録面に形成されるマーク領域の長さに対応した複数の設定値がそれぞれ取得されることとすることができる。
- [0020] この場合において、請求項6に記載の記録条件設定方法の如く、前記第2工程では、前記各設定値を前記マーク領域の長さ毎に分けて順次設定することとすることができる。
- [0021] 上記請求項1に記載の各記録条件設定方法において、請求項7に記載の記録条件設定方法の如く、前記第1工程では、前記複数項目の項目毎に、前記記録面に形成されるマーク領域の直前に位置するスペース領域の長さ又は前記マーク領域の直後に位置するスペース領域の長さに対応した複数の設定値がそれぞれ取得されることとすることができる。
- [0022] この場合において、請求項8に記載の記録条件設定方法の如く、前記第2工程では、前記各設定値を前記スペース領域の長さ毎に分けて順次設定することとすることができる。
- [0023] 上記請求項1に記載の各記録条件設定方法において、請求項9に記載の記録条件設定方法の如く、前記第1工程では、前記記録位置での前記複数項目の各設定値の少なくとも1つは、線速度と設定値との関係を示す既知の関係式に基づいて取得されることとすることができる。
- [0024] 上記請求項1に記載の各記録条件設定方法において、請求項10に記載の記録条件設定方法の如く、前記第1工程では、前記記録位置での前記複数項目の各設定値の少なくとも1つは、既知の線速度と設定値との複数組の組み合わせに基づいて行なわれる所定の演算の演算結果から取得されることとすることができる。
- [0025] この場合において、請求項11に記載の記録条件設定方法の如く、前記演算は、近似演算又は補間演算であることとすることができる。
- [0026] 請求項12に記載の発明は、レーザ光をパルス発光して角速度一定で回転している光ディスクに情報を記録する記録方法であって、請求項1に記載の記録条件設定方法によって設定された記録条件を用いて前記光ディスクに情報を記録する工程を含

む記録方法である。

- [0027] これによれば、請求項1に記載の記録条件設定方法によって、情報が記録される位置での線速度に応じた記録条件が設定されるために、結果として光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、高速度で記録品質に優れた記録を行うことができる。
- [0028] 請求項13に記載の発明は、光ディスクに対して、情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも記録を行う光ディスク装置に用いられるプログラムであって、角速度一定で回転している前記光ディスクの記録面における記録位置での線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得する第1手順と;前記複数項目の各設定値を複数回に分けて設定する第2手順と;を前記光ディスク装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。
- [0029] これによれば、本発明の記録媒体は、プログラムが記録されているために、プログラムが所定のメモリにロードされ、その先頭アドレスがプログラムカウンタにセットされると、光ディスク装置の制御用コンピュータは、角速度一定で回転している光ディスクの記録面における記録位置での線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得した後、複数項目の各設定値を複数回に分けて順次設定する。すなわち、このプログラムによれば、光ディスク装置の制御用コンピュータに請求項1に記載の発明に係る記録条件設定方法を実行させることができ、光ディスク装置の大型化及び高コスト化を招くことなく、安定した記録品質での高速記録が可能となる。
- [0030] 請求項14に記載の発明は、光ディスクに対して、情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも記録を行う光ディスク装置であって、角速度一定で回転している前記光ディスクの記録面における記録位置での線速度を取得する線速度取得手段と;前記記録面に記録を行う際の記録条件に関連する所定の複数項目について予め線速度毎に得られている各設定値を参照し、前記線速度取得手段で取得された線速度に基づいて、前記記録位置での前記複数項目の各設定値をそれぞれ決定する設定値決定手段と;前記決定された前記複数項目の各設定値を複数回に分けて設定する設



定手段と;前記設定された前記複数項目の各設定値を用いて記録を行う記録手段と;  
を備える光ディスク装置である。

[0031] これによれば、例えば、光ディスクの回転中心からの距離が互いに異なる複数の記録領域に情報が記録される場合のように、記録中に線速度が変化すると、線速度取得手段で取得された線速度に応じた各設定値が設定値決定手段により決定され、設定手段により複数回に分けて順次レジスタに格納される。そのため、例えば、記録速度が高速化し、記録条件に関連する項目数が従来に比べて大きく増加しても、従来と同等の機器構成で、常にほぼ最適な記録条件を設定することができる。従って、結果として、大型化及び高コスト化を招くことなく、高速度で記録品質に優れた記録を行うことができる。

[0032] この場合において、請求項15に記載の光ディスク装置の如く、前記光ディスクは、情報の書き換えが可能な光ディスクであることとすることができる。

[0033] この場合において、請求項16に記載の光ディスク装置の如く、前記書き換えが可能な光ディスクは、CD-RW、DVD-RW及びDVD+RWのいずれかの規格に準拠した光ディスクであることとすることができる。

#### 図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図2]図1における光ピックアップ装置の構成を説明するための図である。

[図3]図1における再生信号処理回路の構成を説明するためのブロック図である。

[図4]図3のクロック信号生成回路の構成を説明するためのブロック図である。

[図5]図1のSPコントローラの構成を説明するためのブロック図である。

[図6]1T記録ストラテジでのストラテジ情報を説明するための信号波形図である。

[図7]2T記録ストラテジでのストラテジ情報を説明するための信号波形図である。

[図8]テーブルデータを説明するための図である。

[図9]3Tのマーク領域に対応するタイプ1のパルス形状を説明するための図である。

[図10]5Tのマーク領域に対応するタイプ1のパルス形状を説明するための図である。

[図11]3Tのマーク領域に対応するタイプ2のパルス形状を説明するための図である。

[図12]5Tのマーク領域に対応するタイプ2のパルス形状を説明するための図である。

[図13]図1のエンコーダの構成を説明するためのブロック図である。

[図14]図1のレーザコントロール回路の構成を説明するためのブロック図である。

[図15]ホストからの記録要求コマンドに応じて行われる光ディスク装置における記録処理を説明するためのフローチャート(その1)である。

[図16]ホストからの記録要求コマンドに応じて行われる光ディスク装置における記録処理を説明するためのフローチャート(その2)である。

[図17]ホストからの再生要求コマンドに応じて行われる光ディスク装置における再生処理を説明するためのフローチャートである。

[図18]トリガ値と線速度との関係の一例を説明するための図である。

#### 符号の説明

[0035] 15 光ディスク 20 光ディスク装置 23 光ピックアップ装置(記録手段の一部)  
24 レーザコントロール回路(記録手段の一部) 25 エンコーダ(記録手段の一部)  
39 フラッシュメモリ(記録媒体) 40 CPU(線速度取得手段、設定値決定手段、設定手段、記録手段の一部)

#### 発明を実施するための最良の形態

[0036] 以下、本発明の一実施形態を図1〜図17に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る光ディスク装置20の概略構成が示されている。

[0037] この図1に示される光ディスク装置20は、光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、PUドライブ27、再生信号処理回路28、SPコントローラ29、サーボコントローラ33、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、フラッシュメモリ39、CPU40、RAM41等を備えている。なお、図1における接続線は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。なお、本実施形態では、一例として、DVDの規格に準拠した情報記録媒体が光ディスク15に用いられるものとする。また、ユーザデータは、マルチパルス記録方式で記録されるものとする。さらに、角速度一定(CAV)方式で記録が行われるものとする。

[0038] 上記インターフェース38は、ホスト(例えば、パソコン)との双方向の通信インターフェースであり、一例として、ATAPI(AT Attachment Packet Interface)の規格

に準拠している。

- [0039] 前記バッファRAM34は、光ディスク15に記録するデータ(記録用データ)、光ディスク15から再生したデータ(再生データ)等が一時的に格納されるバッファ領域と、各種プログラム変数等が格納される変数領域とを有している。
- [0040] 前記バッファマネージャ37は、バッファRAM34へのデータの入出力を管理する。そして、バッファRAM34のバッファ領域に蓄積されたデータ量が所定量になると、CPU40に通知する。
- [0041] 前記光ピックアップ装置23は、スパイラル状又は同心円状のトラックが形成された光ディスク15の記録面にレーザ光を照射すると共に、記録面からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、一例として、図2に示されるように、光源ユニット51、コリメートレンズ52、ビームスプリッタ54、対物レンズ60、2つの検出レンズ(58及び72)、2つの受光器(PD1及びPD2)、反射ミラー71、駆動系(フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ(いずれも図示省略))等を備えている。
- [0042] 上記光源ユニット51は、波長が660nmのレーザ光を発光する光源としての半導体レーザLDを含んで構成されている。なお、本実施形態では、光源ユニット51から出射されるレーザ光の光束の最大強度出射方向を+X方向とする。
- [0043] 前記コリメートレンズ52は、光源ユニット51の+X側に配置され、光源ユニット51から出射された光束を略平行光とする。
- [0044] 前記反射ミラー71は、コリメートレンズ52の近傍に配置され、光源ユニット51から出射された光束の一部をモニタ用光束として-Z方向に反射する。
- [0045] 前記ビームスプリッタ54は、コリメートレンズ52の+X側に配置され、コリメートレンズ52からの光束をそのまま透過させ、光ディスク15の記録面で反射した光束(戻り光束)を-Z方向に分岐する。
- [0046] 前記対物レンズ60は、ビームスプリッタ54の+X側に配置され、ビームスプリッタ54を透過した光束を光ディスク15の記録面に集光する。
- [0047] 前記検出レンズ58は、ビームスプリッタ54の-Z側に配置され、ビームスプリッタ54で-Z方向に分岐された戻り光束を受光器PD1の受光面に集光する。受光器PD1は、

通常の光ディスク装置と同様に、ウォブル信号情報、再生データ情報、フォーカスエラー情報、トラックエラー情報等を含む信号を出力する複数の受光素子を含んで構成されている。各受光素子は、それぞれ光電変換により受光量に応じた電流信号を生成し、再生信号処理回路28に出力する。

- [0048] 前記検出レンズ72は、反射ミラー71の-Z側に配置され、反射ミラー71で-Z方向に反射されたモニタ用光束を受光器PD2の受光面に集光する。受光器PD2としては、通常の受光素子が用いられる。受光器PD2は、光電変換により受光量に応じた電流信号を生成し、パワーモニタ信号としてレーザコントロール回路24に出力する。
- [0049] 前記フォーカシングアクチュエータ(図示省略)は、対物レンズ60の光軸方向であるフォーカス方向(ここではX軸方向)に対物レンズ60を微少駆動するためのアクチュエータである。
- [0050] 前記トラッキングアクチュエータ(図示省略)は、トラックの接線方向に直交する方向であるトラッキング方向(ここではZ軸方向)に対物レンズ60を微少駆動するためのアクチュエータである。
- [0051] 前記シークモータ(図示省略)は、スレジ方向(ここではZ軸方向)に光ピックアップ装置自体を駆動するためのモータである。
- [0052] 前記再生信号処理回路28は、図3に示されるように、I/Vアンプ28a、サーボ信号検出回路28b、ウォブル信号検出回路28c、RF信号検出回路28d、デコーダ28e、クロック信号生成回路28f、復調信号生成回路28g、アドレス復号回路28h等から構成されている。なお、図3における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。
- [0053] 上記I/Vアンプ28aは、受光器PD1からの電流信号を電圧信号に変換すると共に、所定のゲインで増幅する。上記サーボ信号検出回路28bは、I/Vアンプ28aの出力信号に基づいてサーボ信号(フォーカスエラー信号、トラックエラー信号等)を検出する。ここで検出されたサーボ信号は、サーボコントローラ33に出力される。上記ウォブル信号検出回路28cは、I/Vアンプ28aの出力信号に基づいてウォブル信号( $S_{wb}$ とする)を検出する。ここで検出されたウォブル信号 $S_{wb}$ は、クロック信号生成回路28f及び復調信号生成回路28gに出力される。上記RF信号検出回路28dは、I/Vア

ンプ28aの出力信号に基づいてRF信号(Srfとする)を検出する。ここで検出されたRF信号Srfは、デコーダ28eに出力される。

- [0054] 前記デコーダ28eは、RF信号Srfに対して、復号処理、誤り検出処理等を行い、誤りが検出された時には誤り訂正処理を行った後、再生データとしてバッファマネージャ37を介して、バッファRAM34に格納する。なお、RF信号にはアドレスデータが含まれており、デコーダ28eは、RF信号から抽出したアドレスデータをCPU40に出力する。
- [0055] 前記クロック信号生成回路28fは、ウォブル信号Swbに基づいて基準クロック信号(Wckとする)及びタイミングクロック信号(Stimとする)を生成する。ここでは、クロック信号生成回路28fは、一例として、図4に示されるように、バンドパスフィルタ(BPF)f1及びPLL(Phase Locked Loop)回路f2を備えている。このバンドパスフィルタf1は、ウォブル信号Swbから搬送波成分を抽出する。また、PLL回路f2はバンドパスフィルタf1の出力信号に同期した基準クロック信号Wck及びタイミングクロック信号Stimを生成する。ここで生成された基準クロック信号Wckは、CPU40、エンコーダ25及びSPコントローラ32に出力され、タイミングクロック信号Stimは、復調信号生成回路28gに出力される。なお、基準クロック信号Wckの周期は、ウォブル信号Swbの周期の1/32である。また、タイミングクロック信号Stimの周期は、ウォブル信号Swbと同じである。
- [0056] 図3に戻り、前記復調信号生成回路28gは、上記タイミングクロック信号Stimに同期してウォブル信号Swbを位相復調し、復調信号を生成する。ここで生成された復調信号は、アドレス復号回路28hに出力される。
- [0057] 前記アドレス復号回路28hは、上記復調信号からアドレスデータを復号し、該アドレスデータを含む信号をアドレス信号Sadとして、CPU40に出力する。
- [0058] 図1に戻り、前記サーボコントローラ33は、サーボ信号検出回路28bからのフォーカスエラー信号に基づいて、フォーカスずれを補正するためのフォーカス制御信号を生成すると共に、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正するためのトラッキング制御信号を生成する。ここで生成された各制御信号は、サーボオンの時にPUDライバ27に出力され、サーボオフの時には出力されない。サーボオン及びサーボオ

フは、CPU40によって設定される。

- [0059] 前記PUドライバ27は、上記フォーカス制御信号に基づいて、前記フォーカシングアクチュエータの駆動信号を光ピックアップ装置23に出力し、上記トラッキング制御信号に基づいて、前記トラッキングアクチュエータの駆動信号を光ピックアップ装置23に出力する。すなわち、サーボ信号検出回路28b、サーボコントローラ33及びPUドライバ27によってトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。また、PUドライバ27は、CPU40からの制御信号に基づいて前記シークモータの駆動信号を出力する。
- [0060] 前記SPコントローラ29は、CPU40の指示に基づいてスピンドルモータ22の回転を制御する。ここでは、SPコントローラ29は、一例として、図5に示されるように、回転制御回路29a、SPドライバ29b等を備えている。
- [0061] 前記SPドライバ29bは、回転制御回路29aの出力信号(後述する回転制御信号)に基づいてスピンドルモータ22を駆動する駆動信号を生成し、スピンドルモータ22に出力する。また、SPドライバ29bは、光ディスク15の回転周波数に応じた周期のパルス信号、いわゆるFG信号Sfgを生成し、回転制御回路29a及びCPU40に出力する。
- [0062] 上記回転制御回路29aは、CPU40の指示に基づいて、スピンドルモータ22の回転を制御するための回転制御信号を生成する。ここで生成された回転制御信号はSPドライバ29bに出力される。また、回転制御回路29aは、クロック信号生成回路28fからの基準クロック信号Wck及びSPドライバ29bからのFG信号Sfgに基づいて回転制御信号を調整する。
- [0063] 前記フラッシュメモリ39は、プログラム領域とデータ領域とを備えており、プログラム領域には、CPU40にて解読可能なコードで記述された、後述する本発明に係る記録条件を設定するプログラム(以下「記録条件設定プログラム」という)を含むプログラムが格納されている。また、データ領域には、半導体レーザLDの発光特性に関する情報、光ピックアップ装置23のシーク動作に関する情報(以下「シーク情報」ともいう)、記録ストラテジ情報等が格納されている。
- [0064] ここで、上記記録ストラテジ情報について説明する。この記録ストラテジ情報には、記

録面に形成されるマーク領域の長さ $nT$  ( $n=3\sim 14$ ,  $T$ は基準クロック信号 $Wck$ (記録チャネルクロック信号)の周期)に応じたパルス形状を特定するパラメータに関する情報が線速度毎に含まれている。例えば、基準となるパルス幅を $T$ とする、いわゆる $1T$ 記録ストラテジでのパルス形状は、一例として、図6に示されるように、先頭加熱パルス $A_n$ (図6では、 $A_3$ 、 $A_5$ 及び $A_6$ )、中間加熱パルス $C_n$ (図6では、 $C_5$ 及び $C_6$ )、最終加熱パルス $B_n$ (図6では、 $B_3$ 、 $B_5$ 及び $B_6$ )、中間冷却パルス $D_n$ (図6では、 $D_3$ 、 $D_5$ 及び $D_6$ )及び最終冷却パルス $E_n$ (図6では、 $E_3$ 、 $E_5$ 及び $E_6$ )の各立上がりタイミング及び立下がりタイミング(以下では便宜上、総称して「トリガ値」ともいう)等によって特定される。また、例えば、基準となるパルス幅を $2T$ とする、いわゆる $2T$ 記録ストラテジでのパルス形状は、一例と

して、図7に示されるように、先頭加熱パルス $F_n$ (図7では、 $F_3$ 、 $F_5$ 及び $F_6$ )、中間加熱パルス $H_n$ (図7では、 $H_6$ )、最終加熱パルス $G_n$ (図7では、 $G_5$ 及び $G_6$ )、中間冷却パルス $I_n$ (図7では、 $I_5$ 及び $I_6$ )及び最終冷却パルス $J_n$ (図7では、 $J_3$ 、 $J_5$ 及び $J_6$ )の各トリガ値等によって特定される。なお、以下では、一例として、 $1T$ 記録ストラテジの場合について説明する。

- [0065] 本実施形態では、一例として、図8に示されるように、記録ストラテジ情報は、タイプ毎にフラッシュメモリ39のデータ領域にテーブル形式で格納されている。各タイプは、それぞれ線速度に対応している。ここでは、タイプ1は、1倍速に対応し、タイプ2は、2倍速に対応している。各タイプのテーブルデータ(設定値)は、 $T$ を単位とし、基本となるパルス形状(以下「基本パルス形状」という)に対する立上がりタイミング及び立下がりタイミングの変化量(遅れ量又は進み量)として格納されている。符号が+の場合は遅れ量を意味し、符号が-の場合は進み量を意味している。例えば、立上がりタイミングの変化量が $+1/32$ の場合には、基本パルス形状における立上がりタイミングを $(1/32)T$ だけ遅らせることを意味している。なお、パルス形状を決定する際には、加熱パルスの立下がりタイミングの変化量と直後の冷却パルスの立下がりタイミングの変化量とが加算され、また、加熱パルスの立上がりタイミングの変化量と直前の冷却パルスの立上がりタイミングの変化量とが加算される。例えば、タイプ2のパルス形状では、先頭加熱パルス $A_3$ における立下がりタイミングの変化量は、パルス $A_3$ の立

下がりタイミングデータ(ここでは $+2/32$ )と中間冷却パルス $D_3$ の立下がりタイミングデータ(ここでは $+1/32$ )とが加算された変化量(ここでは $+3/32$ )となる(図11参照)。

- [0066] 本実施形態では、タイプ1における3Tのパルス形状は、図9に示されるように、3Tの基本パルスに対して、先頭加熱パルス $A_3$ の立上がりタイミング及び立下がりタイミングは、それぞれ $(1/32)T$ だけ遅れ、最終加熱パルス $B_3$ の立下がりタイミングは、 $(3/32)T$ だけ遅れ、最終冷却パルス $E_3$ の立上がりタイミングは $(3/32)T$ だけ遅れることとなる。また、5Tのパルス形状は、図10に示されるように、5Tの基本パルスに対して、先頭加熱パルス $A_5$ の立上がりタイミング及び立下がりタイミングは、それぞれ $(1/32)T$ だけ遅れ、最終加熱パルス $B_5$ の立下がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れ、最終冷却パルス $E_5$ の立上がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れることとなる。
- [0067] 同様に、タイプ2における3Tのパルス形状は、図11に示されるように、3Tの基本パルスに対して、先頭加熱パルス $A_3$ の立上がりタイミングは $(2/32)T$ だけ遅れ、立下がりタイミングは、 $(3/32)T$ だけ遅れ、最終加熱パルス $B_3$ の立上がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れ、立下がりタイミングは、 $(4/32)T$ だけ遅れ、最終冷却パルス $E_3$ の立上がりタイミングは、 $(4/32)T$ だけ遅れることとなる。また、5Tのパルス形状は、図12に示されるように、5Tの基本パルスに対して、先頭加熱パルス $A_5$ の立上がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れ、立下がりタイミングは、 $(3/32)T$ だけ遅れ、中間加熱パルス $C_5$ の立上がりタイミング及び立下がりタイミングは、それぞれ $(2/32)T$ だけ遅れ、最終加熱パルス $B_5$ の立上がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れ、立下がりタイミングは、 $(2/32)T$ だけ遅れ、最終冷却パルス $E_5$ の立上がりタイミングは、 $(3/32)T$ だけ遅れることとなる。
- [0068] この記録ストラテジ情報は、記録の際にCPU40から参照される。また、記録ストラテジ情報は、光ディスク装置20の製造工程、調整工程及び検査工程のうちの少なくともいずれかの工程で取得され、フラッシュメモリ39のデータ領域に格納される。
- [0069] 前記エンコーダ25は、一例として、図13に示されるように、データ変換回路25a、レジスタ25b、書込み信号生成回路25c、バッファメモリ25d等を有している。ここでは、一例として、エンコーダ25、再生信号処理回路28、バッファマネージャ37及びインタ



ーフエース38は、1つのLSIに集積されている。

- [0070] 上記データ変換回路25aは、CPU40の指示に応じてバッファRAM34に蓄積されている記録用データを、バッファマネージャ37を介して取り出し、データ変調、エラー訂正コードの付加等を行い、データ変換信号(Mdataとする)を生成する。上記バッファメモリ25dには、CPU40からの前記変化量が格納される。このバッファメモリ25dは、一例として、立上がりタイミングの変化量と立下がりタイミングの変化量との組が1組だけ格納できる容量を有している。上記レジスタ25bには、バッファメモリ25dを介して線速度に応じたタイプのテーブルデータが格納される。上記書き込み信号生成回路25cは、レジスタ25bに格納されているテーブルデータを参照し、データ変換信号Mdataにおけるマーク部分をその長さに応じて、マルチパルス化する。ここで、マルチパルス化された信号は、書き込み信号(Wdataとする)として、レーザコントロール回路24に出力される。
- [0071] 前記レーザコントロール回路24は、光ディスク15に照射されるレーザ光のパワーを制御する。ここでは、レーザコントロール回路24は、一例として、図14に示されるように、駆動信号生成回路24a、変調回路24b、レベル設定回路24c、補正信号生成回路24d等から構成されている。
- [0072] 上記変調回路24bは、エンコーダ25からの書き込み信号Wdata及び再生信号処理回路28からのクロック信号Wckに基づいて、変調信号を生成する。ここで、生成された変調信号は、駆動信号生成回路24aに出力される。
- [0073] 前記補正信号生成回路24dは、前記受光器PD2からのパワーモニタ信号に基づいて、前記半導体レーザLDの発光特性の変動を補正するための補正信号を生成する。ここで、生成された補正信号は、駆動信号生成回路24aに出力される。
- [0074] 前記レベル設定回路24cは、CPU40からのパワー情報に基づいて、加熱パワー、冷却パワー及びイレーズパワーにそれぞれ対応する信号レベルに関する情報を含むレベル信号を生成する。ここで、生成されたレベル信号は、駆動信号生成回路24aに出力される。
- [0075] 前記駆動信号生成回路24aは、変調回路24bからの変調信号、レベル設定回路24cからのレベル信号及び補正信号生成回路24dからの補正信号に基づいて、半導体

レーザLDを駆動するための駆動信号Idrvを生成する。

- [0076] 前記CPU40は、前記フラッシュメモリ39のプログラム領域に格納されているプログラムに従って上記各部の動作を制御すると共に、制御に必要なデータ等をRAM41及びバッファRAM34の変数領域に保存する。《記録処理》次に、ホストからの記録要求コマンドを受信したときの光ディスク装置20における処理(記録処理)について、図15及び図16を用いて簡単に説明する。図15及び図16のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応し、ホストから記録要求コマンドを受信すると、図15及び図16のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスがCPU40のプログラムカウンタにセットされ、記録処理がスタートする。
- [0077] 最初のステップ501では、所定の角速度で光ディスク15が回転するようにSPコントローラ29に指示すると共に、ホストから記録要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。また、ホストから受信したデータ(記録用データ)のバッファRAM34への蓄積をバッファマネージャ37に指示する。
- [0078] 次のステップ503では、光ディスク15が上記角速度で回転していることを確認すると、サーボコントローラ33に対してサーボオンを設定する。これにより、前述の如く、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は、記録処理が終了するまで随時行われる。
- [0079] 次のステップ505では、OPC (Optimum Power Control)を行い、最適な加熱パワーを取得する。すなわち、加熱パワーを段階的に変化させつつ、PCA (Power Calibration Area)と呼ばれる試し書き領域に所定のデータを試し書きした後、それらのデータを順次再生し、例えば、RF信号から検出されたアシンメトリの値が予め実験等で求めた目標値とほぼ一致する場合を最も高い記録品質であると判断し、そのときの加熱パワーを最適な加熱パワーとする。
- [0080] 次のステップ507では、アドレス復号回路28hからのアドレス信号Sadに基づいて現在のアドレスを取得する。
- [0081] 次のステップ509では、現在のアドレスと記録要求コマンドから抽出した目標アドレスとの差分(アドレス差)を算出する。
- [0082] 次のステップ511では、アドレス差に基づいてシークが必要であるか否かを判断する

。ここでは、前記シーク情報の一つとして、フラッシュメモリ39に格納されている閾値を参照し、アドレス差が閾値を越えていれば、ここでの判断は肯定され、ステップ513に移行する。

[0083] このステップ513では、アドレス差に応じたシークモータの制御信号(シーク制御信号)をPUドライバ27に出力する。これにより、シークモータが駆動し、シーク動作が行われる。そして、前記ステップ507に戻る。

[0084] なお、前記ステップ511において、アドレス差が閾値を越えていなければ、ステップ511での判断は否定され、ステップ515に移行する。

[0085] このステップ515では、現在のアドレスが目標アドレスと一致しているか否かを判断する。現在のアドレスが目標アドレスと一致していなければ、ここでの判断は否定され、ステップ517に移行する。

[0086] このステップ517では、アドレス復号回路28hからのアドレス信号Sadに基づいて現在のアドレスを取得する。そして、前記ステップ515に戻る。

[0087] 以下、前記ステップ515での判断が肯定されるまで、ステップ515→517の処理を繰り返し行う。

[0088] 現在のアドレスが目標アドレスと一致すれば、前記ステップ515での判断は肯定され、ステップ519に移行する。

[0089] このステップ519では、クロック信号生成回路28fからの基準クロック信号Wckに基づいて、目標アドレス位置での線速度を取得する。ここでは、所定時間内における基準クロック信号Wckのパルス数を計数することにより、線速度を取得する。

[0090] 次のステップ521では、前記フラッシュメモリ39のデータ領域に格納されている前記記録ストラテジ情報を参照し、上記ステップ519で算出された線速度に対応したタイプのテーブルデータを抽出する。

[0091] 次のステップ523では、立上がりタイミングの変化量と立下がりタイミングの変化量との組の数が格納されるカウンタ(nとする)に初期値1を設定する。

[0092] 次のステップ525では、n番目の組の立上がりタイミングの変化量と立下がりタイミングの変化量と(以下、便宜上「組データ」ともいう)を、前記バッファメモリ25dを介して、前記レジスタ25bに設定する。

- [0093] 次のステップ529では、カウンタ $n$ の値を参照し、全ての組データが設定されたか否かを判断する。ここでは、 $n=1$ であり、最初の組データが設定されたただけなので、ステップ529での判断は否定されステップ531に移行する。
- [0094] このステップ531では、カウンタ $n$ の値に1を加算し、上記ステップ525に戻る。
- [0095] 以下、上記ステップ529での判断が肯定されるまで、ステップ525〜531までの処理を繰り返す。
- [0096] 全ての組データが設定されると、上記ステップ529での判断は肯定されステップ533に移行する。
- [0097] 次のステップ533では、エンコーダ25に書き込みを許可する。これにより、記録用データは、エンコーダ25、レーザコントロール回路24及び光ピックアップ装置23を介して、光ディスク15に書き込まれる。そして、図16のステップ551に移行する。
- [0098] このステップ551では、書き込みが終了しているか否かを判断する。書き込みが終了していなければ、ここでの判断は、否定され、ステップ553に移行する。
- [0099] このステップ553では、基準クロック信号 $Wck$ に基づいて現在の記録位置での線速度を取得する。
- [0100] 次のステップ555では、上記ステップ553で算出された線速度と、前回、レジスタ25bに組データを設定したときの線速度との差分を求め、その差分が予め設定されている閾値( $\Delta LV$ とする)以上であるか否かを判断する。線速度の差分が閾値 $\Delta LV$ 以上であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ557に移行する。
- [0101] このステップ557では、前記フラッシュメモリ39のデータ領域に格納されている前記記録ストラテジ情報を参照し、上記ステップ553で算出された線速度に対応したタイプのテーブルデータを抽出する。
- [0102] 次のステップ559では、カウンタ $n$ に初期値1を設定する。
- [0103] 次のステップ561では、 $n$ 番目の組データを、前記バッファメモリ25dを介して前記レジスタ25bに設定する。
- [0104] 次のステップ565では、カウンタ $n$ の値を参照し、全ての組データが設定されたか否かを判断する。ここでは、 $n=1$ であり、最初の組データが設定されたただけなので、ステップ565での判断は否定され、ステップ567に移行する。

- [0105] このステップ567では、カウンタ $n$ の値に1を加算し、上記ステップ561に戻る。
- [0106] 以下、上記ステップ565での判断が肯定されるまで、ステップ561～567までの処理を繰り返す。
- [0107] 全ての組データが設定されると、上記ステップ565での判断は、肯定され、前記ステップ551に戻る。
- [0108] 一方、前記ステップ555において、線速度の差分が閾値 $\Delta LV$ 未満であれば、ステップ555での判断は否定され、前記ステップ551に戻る。すなわち、前記レジスタ25bの設定値は、更新されない。
- [0109] また、前記ステップ551において、書き込みが終了していると、ステップ551での判断は、肯定され、ステップ569に移行する。
- [0110] このステップ569では、所定の終了処理を行い、記録処理を終了する。《再生処理》さらに、ホストから再生要求コマンドを受信したときの光ディスク装置20における処理(再生処理)について、図17を用いて説明する。図17のフローチャートは、CPU40によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応し、ホストから再生要求コマンドを受信すると、図17のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスがCPU40のプログラムカウンタにセットされ、再生処理がスタートする。
- [0111] 最初のステップ701では、所定の再生速度で光ディスク15が回転するように回転制御回路29に指示すると共に、ホストから再生要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路28に通知する。
- [0112] 次のステップ703では、光ディスク15が上記再生速度で回転していることを確認すると、サーボコントローラ33に対して、サーボオンを設定する。これにより、前述の如く、トラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。なお、トラッキング制御及びフォーカス制御は、再生処理が終了するまで随時行われる。また、トラックのアドレスデータは、RF信号に基づいて随時デコーダ28eからCPU40に出力される。
- [0113] 次のステップ705では、デコーダ28eからのアドレスデータに基づいて、現在のアドレスを取得する。
- [0114] 次のステップ707では、現在のアドレスと再生要求コマンドから抽出した目標アドレスとの差分(アドレス差)を算出する。

- [0115] 次のステップ709では、前記ステップ511と同様にして、シークが必要であるか否かを判断する。シークが必要であれば、ここでの判断は肯定され、ステップ711に移行する。
- [0116] このステップ711では、アドレス差に応じたシークモータの制御信号(シーク制御信号)をPUドライバ27に出力する。そして、前記ステップ705に戻る。
- [0117] 一方、前記ステップ709において、シークが必要でなければ、ここでの判断は否定され、ステップ713に移行する。
- [0118] このステップ713では、現在のアドレスが目標アドレスと一致しているか否かを判断する。現在のアドレスが目標アドレスと一致していなければ、ここでの判断は否定され、ステップ715に移行する。
- [0119] このステップ715では、デコーダ28eからのアドレスデータに基づいて現在のアドレスを取得する。そして、前記ステップ713に戻る。
- [0120] 以下、前記ステップ713での判断が肯定されるまで、ステップ713→715の処理を繰り返し行う。
- [0121] 現在のアドレスが目標アドレスと一致すれば、前記ステップ713での判断は、肯定され、ステップ717に移行する。
- [0122] このステップ717では、再生信号処理回路28に読み取りを指示する。これにより、再生信号処理回路28にて再生データが取得され、バッファRAM34に格納される。この再生データは、セクタ単位でバッファマネージャ37及びインターフェース38を介して、ホストに転送される。そして、ホストから指定されたデータの再生がすべて終了すると、所定の終了処理を行った後、再生処理を終了する。
- [0123] 以上の説明から明らかなように、本実施形態に係る光ディスク装置20では、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムによって、線速度取得手段、設定値決定手段及び設定手段が実現されている。すなわち、図15のフローチャートでは、ステップ519によって線速度取得手段が実現され、ステップ521によって設定値決定手段が実現され、ステップ523～531によって設定手段が実現されている。さらに、図16のフローチャートでは、ステップ553によって線速度取得手段が実現され、ステップ557によって設定値決定手段が実現され、ステップ559～567によって設定手段が

実現されている。また、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムによって、記録手段が実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記実施形態は、一例に過ぎず、上記のCPU40によるプログラムに従う処理によって実現した、各手段の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、全てをハードウェアによって構成することとしても良い。

- [0124] また、本実施形態では、フラッシュメモリ39のプログラム領域に格納されているプログラムのうち、図15のフローチャートでは、ステップ519～531での処理に対応するプログラムによって前記記録条件設定プログラムが構成されている。すなわち、ステップ519及び521での処理が第1手順に対応し、ステップ523～531での処理が第2手順に対応している。さらに、図16のフローチャートでは、ステップ553～567での処理に対応するプログラムによって前記記録条件設定プログラムが構成されている。すなわち、ステップ553～557での処理が第1手順に対応し、ステップ559～567での処理が第2手順に対応している。
- [0125] さらに、本実施形態では、図15のフローチャートにおけるステップ519と521での処理によって、本発明に係る記録条件設定方法における第1工程が実施され、ステップ523～531での処理によって、第2工程が実施されている。さらに、図16のフローチャートにおけるステップ553～557での処理によって、本発明に係る記録条件設定方法における第1工程が実施され、ステップ559～567での処理によって、第2工程が実施されている。
- [0126] また、本実施形態では、上記記録処理において、本発明に係る記録方法が実施されている。
- [0127] 以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク装置20によると、角速度一定で回転している光ディスク20への記録が開始されると、所定のタイミング毎に記録位置での線速度が取得され、線速度の変化が閾値 $\Delta LV$ 以上のときに、その線速度に対応したテーブルデータ(設定値)がフラッシュメモリ39から抽出される。そして、抽出されたテーブルデータは、組データ毎に複数回に分けてバッファメモリ25dに出力される。従って、例えば、記録速度が高速化し、記録条件に関連する項目数が従来に比べ

て大きく増加しても、バッファメモリ25dを大容量化することなく、従来の機器構成で、常にほぼ最適な記録条件を設定することができる。すなわち、LSIの大規模化を抑制することができる。従って、結果として、大型化及び高コスト化を招くことなく、高速で記録品質に優れた記録を行うことができる。

- [0128] また、本実施形態によると、テーブルデータが複数回に分けてレジスタ25bに設定されるため、一度にテーブルデータがレジスタ25bに設定される場合に比べて、ジッタを小さくすることができる。従って、記録品質に優れた記録を行うことができる。
- [0129] なお、上記実施形態において、記録位置での線速度に対応するテーブルデータがフラッシュメモリ39に格納されていないときは、フラッシュメモリ39に格納されている異なる線速度に対応する各トリガ値を参照して、近似演算、補間演算等の所定の演算を行い、記録位置での線速度におけるトリガ値を推定しても良い。例えば、タイプ1のトリガ値とタイプ2のトリガ値とから線速度が1.5倍速の場合のトリガ値を推定しても良い。
- [0130] また、例えば、図18に示されるように、予めマーク長毎にトリガ値と線速度との関係を示す関係式を実験、シミュレーション、理論計算等から求めておき、記録の際にその関係式に基づいて、線速度に対応したトリガ値を求めても良い。これにより、フラッシュメモリ39のデータ領域に必要なメモリ容量を小さくすることができる。なお、図18では、トリガ値と線速度との関係を直線で近似した場合が図示されているが、多次数の関数、対数を用いた関数等で近似しても良い。
- [0131] また、上記実施形態では、線速度の差分が閾値 $\Delta LV$ 以上のときにレジスタ25bの設定値を更新する場合について説明したが、これに限らず、線速度の差分に関係なく、レジスタ25bの設定値を更新しても良い。
- [0132] また、上記実施形態では、記録面に形成されるマーク領域の長さ毎に、各パルスのトリガ値がフラッシュメモリ39にそれぞれ格納されている場合について説明したが、これに限らず、例えば、マーク領域の直前に位置するスペース領域の長さ又はマーク領域の直後に位置するスペース領域の長さ毎に、各パルスのトリガ値がフラッシュメモリ39にそれぞれ格納されていても良い。蓄熱の程度は、マーク領域の前後のスペース領域の長さにも関係するからである。



- [0133] また、上記実施形態では、前記バッファメモリ25dの容量が1組の組データに対応している場合について説明したが、これに限らず、前記バッファメモリ25dの容量が複数組の組データに対応していても良い。例えば、前記バッファメモリ25dの容量が3組の組データに対応している場合には、CPU40は、3組の組データ毎にテーブルデータを分割して、レジスタ25bに設定することとなる。また、前記バッファメモリ25dの容量に応じて、テーブルデータをマーク領域の長さ毎に分割してレジスタ25bに設定しても良い。さらに、前記バッファメモリ25dの容量に応じて、テーブルデータをマーク領域の前方又は後方のスペース領域の長さ毎に分割してレジスタ25bに設定しても良い。
- [0134] また、上記実施形態では、CPU40は、テーブルデータを1つの組データ毎に分割して前記バッファメモリ25dに出力している場合について説明したが、これに限らず、例えば、前記バッファメモリ25dの容量が明確でない場合には、前記バッファメモリ25dからのビジー信号又はバッファフル信号を受信するまで連続して出力しても良い。
- [0135] また、上記実施形態では、前記記録条件設定プログラムは、フラッシュメモリ39のプログラム領域に記録されているが、他の記録媒体(CD-ROM、光磁気ディスク、メモ리카ード、フレキシブルディスク等)に記録されていても良い。この場合には、各記録媒体に対応する情報再生装置を付加し、その情報再生装置から記録条件設定プログラムをフラッシュメモリ39のプログラム領域にインストールすることとなる。また、ネットワーク(LAN、イントラネット、インターネット等)を介して、記録条件設定プログラムをフラッシュメモリ39のプログラム領域に転送しても良い。要するに、記録条件設定プログラムがフラッシュメモリ39のプログラム領域にロードされれば良い。
- [0136] また、上記実施形態では、1T記録ストラテジの場合について説明したが、これに限らず、2T記録ストラテジであっても良い。
- [0137] また、上記実施形態では、CPU40は基準クロック信号Wckに基づいて線速度を取得する場合について説明したが、CLV記録方式で既にデータが記録されている場合には、RF信号に基づいて線速度を取得しても良い。
- [0138] また、上記実施形態では、インターフェース38がATAPIの規格に準拠する場合について説明したが、これに限らず、例えば、ATA(AT Attachment)、SCSI(Sma

ll Computer System Interface)、USB(Universal Serial Bus)1. 0、USB 2. 0、IEEE1394、IEEE802. 3、シリアルATA及びシリアルATAPIのうちのいずれかの規格に準拠しても良い。

- [0139] また、上記実施形態では、光ディスク装置がDVDの規格に準拠したディスクに対応する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、CAV方式で記録可能な光ディスクに対応する光ディスク装置であれば良い。例えば、CD-RWに対応する光ディスク装置であっても良い。
- [0140] また、上記実施形態では、情報の記録及び再生が可能な光ディスク装置について説明したが、これに限らず、情報の記録、再生及び消去のうち、少なくとも記録が可能な光ディスク装置であれば良い。
- [0141] また、上記実施形態では、光ピックアップ装置が1つの半導体レーザを備える場合について説明したが、これに限らず、例えば、互いに異なる波長の光束を発光する複数の半導体レーザを備えていても良い。この場合に、例えば、波長が約405nmの光束を発光する半導体レーザ、波長が約660nmの光束を発光する半導体レーザ及び波長が約780nmの光束を発光する半導体レーザの少なくとも1つを含んでいても良い。すなわち、光ディスク装置が互いに異なる規格に準拠した複数種類の光ディスクに対応する光ディスク装置であっても良い。この時には、複数種類の光ディスクのうち、少なくとも1種類の光ディスクがCAV方式での記録可能な光ディスクであれば良い。
- 。

### 請求の範囲

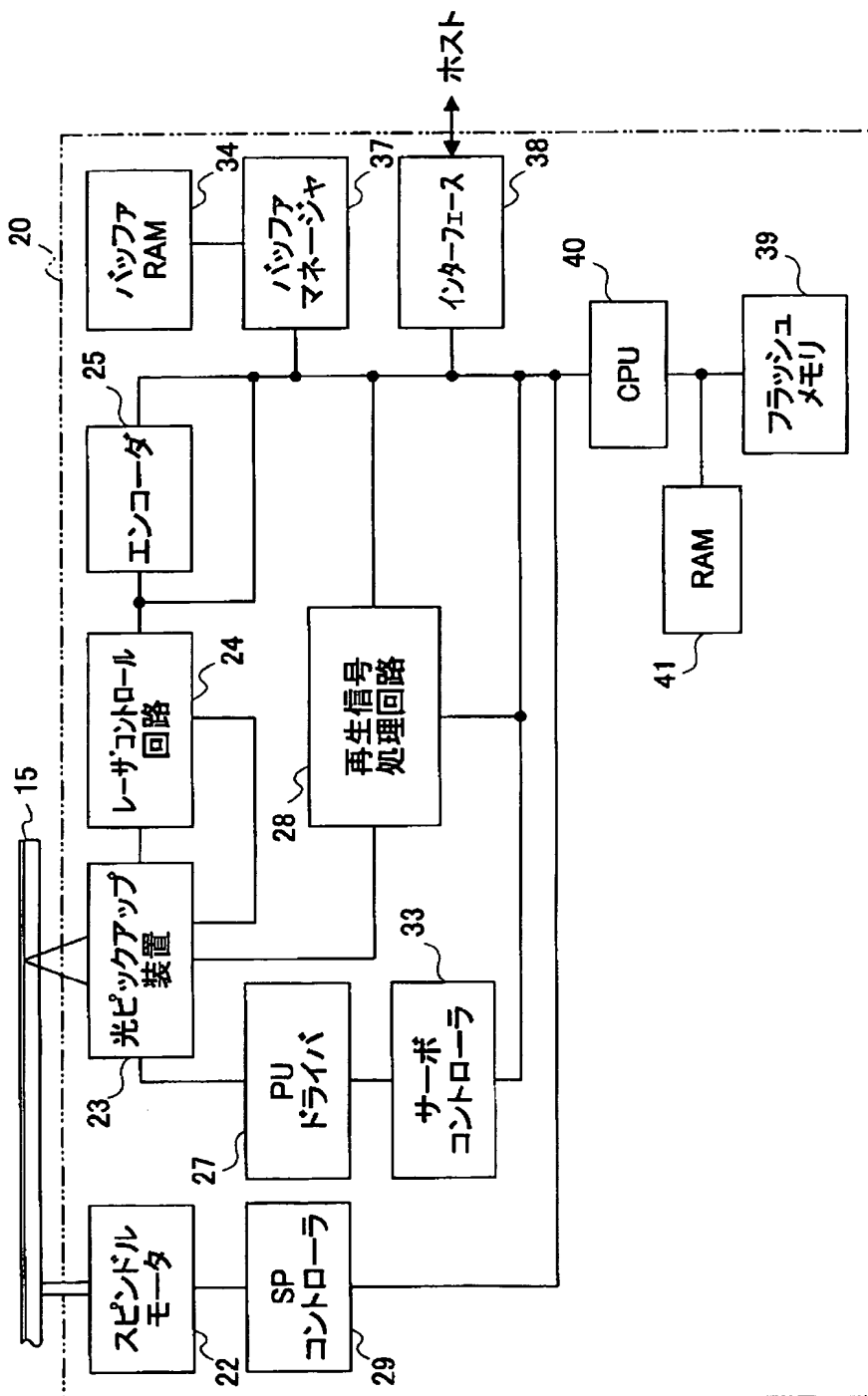
- [1] レーザ光をパルス発光して角速度一定で回転している光ディスクの記録面に情報を記録する際の記録条件を設定する記録条件設定方法であって、前記情報が記録される前記記録面における記録位置での前記光ディスクの線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得する第1工程と；前記複数項目の各設定値を複数回に分けて順次設定する第2工程と；を含む記録条件設定方法。
- [2] 前記複数項目は、前記レーザ光のパルスの形状を特定するパラメータを含むことを特徴とする請求項1に記載の記録条件設定方法。
- [3] 前記パラメータは、前記パルスのパルス幅、前記パルスの立上がりタイミング及び立下がりタイミングのうちの少なくともいずれかを含むことを特徴とする請求項2に記載の記録条件設定方法。
- [4] 前記パラメータは、前記パルスの立上がりタイミングと立下がりタイミングとを含み、前記第2工程では、前記複数項目の各設定値を前記パルスの立上がりタイミングと立下がりタイミングとの組毎に分けて順次設定することを特徴とする請求項3に記載の記録条件設定方法。
- [5] 前記第1工程では、前記複数項目の項目毎に、前記記録面に形成されるマーク領域の長さに対応した複数の設定値がそれぞれ取得されることを特徴とする請求項1に記載の記録条件設定方法。
- [6] 前記第2工程では、前記複数項目の各設定値を前記マーク領域の長さ毎に分けて順次設定することを特徴とする請求項5に記載の記録条件設定方法。
- [7] 前記第1工程では、前記複数項目の項目毎に、前記記録面に形成されるマーク領域の直前に位置するスペース領域の長さ又は前記マーク領域の直後に位置するスペース領域の長さに対応した複数の設定値がそれぞれ取得されることを特徴とする請求項1に記載の記録条件設定方法。
- [8] 前記第2工程では、前記複数項目の各設定値を前記スペース領域の長さ毎に分けて順次設定することを特徴とする請求項7に記載の記録条件設定方法。
- [9] 前記第1工程では、前記記録位置での前記複数項目の各設定値の少なくとも1つは

、線速度と設定値との関係を示す既知の関係式に基づいて取得されることを特徴とする請求項1に記載の記録条件設定方法。

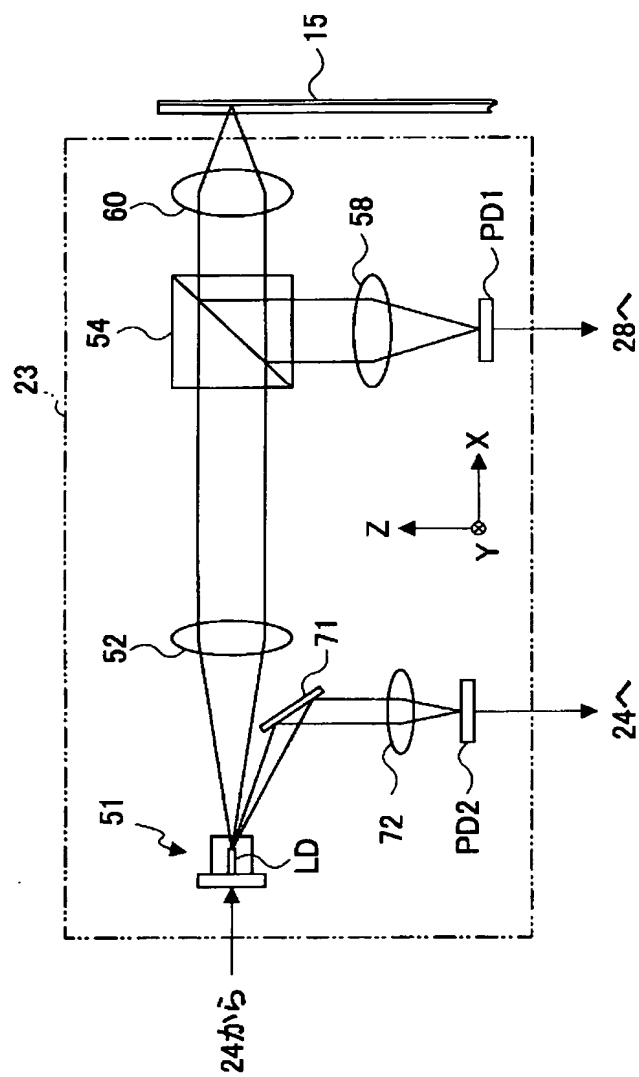
- [10] 前記第1工程では、前記記録位置での前記複数項目の各設定値の少なくとも1つは、既知の線速度と設定値との複数組の組み合わせに基づいて行われる所定の演算の演算結果から取得されることを特徴とする請求項1に記載の記録条件設定方法。
- [11] 前記演算は、近似演算又は補間演算であることを特徴とする請求項10に記載の記録条件設定方法。
- [12] レーザ光をパルス発光して角速度一定で回転している光ディスクに情報を記録する記録方法であって、請求項1に記載の記録条件設定方法によって設定された記録条件を用いて前記光ディスクに情報を記録する工程を含む記録方法。
- [13] 光ディスクに対して、情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも記録を行う光ディスク装置に用いられるプログラムであって、角速度一定で回転している前記光ディスクの記録面における記録位置での線速度に応じた記録条件に関連する所定の複数項目の各設定値をそれぞれ取得する第1手順と；前記複数項目の各設定値を複数回に分けて設定する第2手順と；を前記光ディスク装置の制御用コンピュータに実行させるプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。
- [14] 光ディスクに対して、情報の記録、再生及び消去のうち少なくとも記録を行う光ディスク装置であって、角速度一定で回転している前記光ディスクの記録面における記録位置での線速度を取得する線速度取得手段と；前記記録面に記録を行なう際の記録条件に関連する所定の複数項目について予め線速度毎に得られている各設定値を参照し、前記線速度取得手段で取得された線速度に基づいて、前記記録位置での前記複数項目の各設定値をそれぞれ決定する設定値決定手段と；前記決定された前記複数項目の各設定値を複数回に分けて設定する設定手段と；前記設定された前記複数項目の各設定値を用いて記録を行う記録手段と；を備える光ディスク装置。
- [15] 前記光ディスクは情報の書き換えが可能な光ディスクであることを特徴とする請求項14に記載の光ディスク装置。
- [16] 前記書き換えが可能な光ディスクは、CD-RW、DVD-RW及びDVD+RWのいずれ

れかの規格に準拠した光ディスクであることを特徴とする請求項15に記載の光ディスク装置。

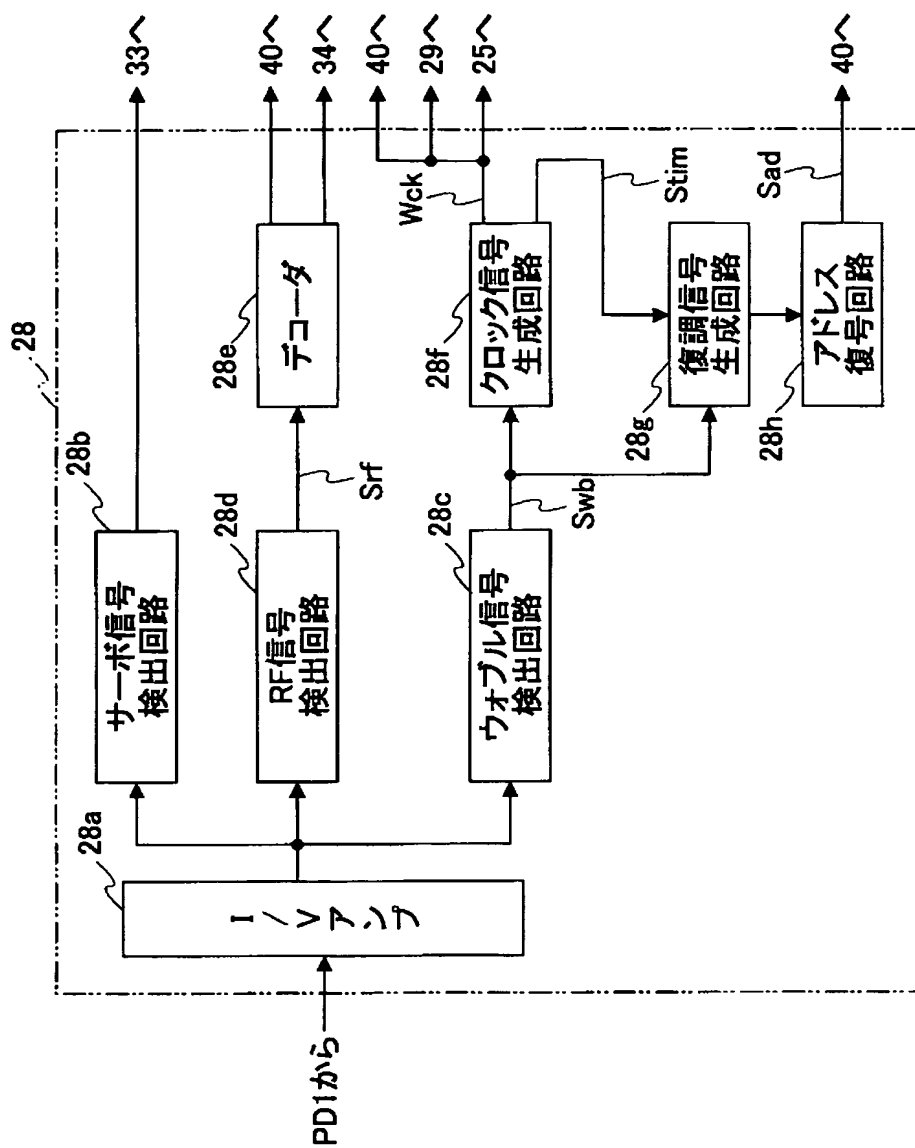
[図1]



[図2]

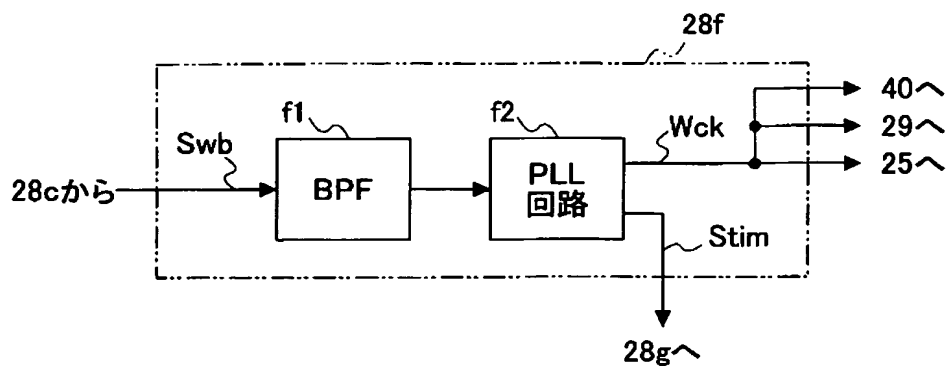


[図3]

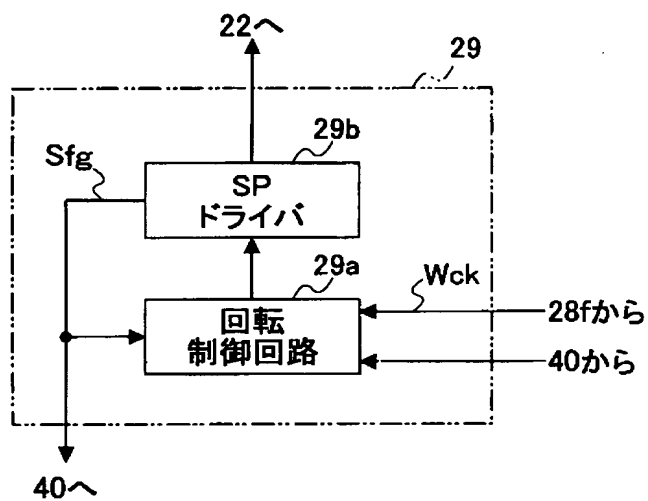




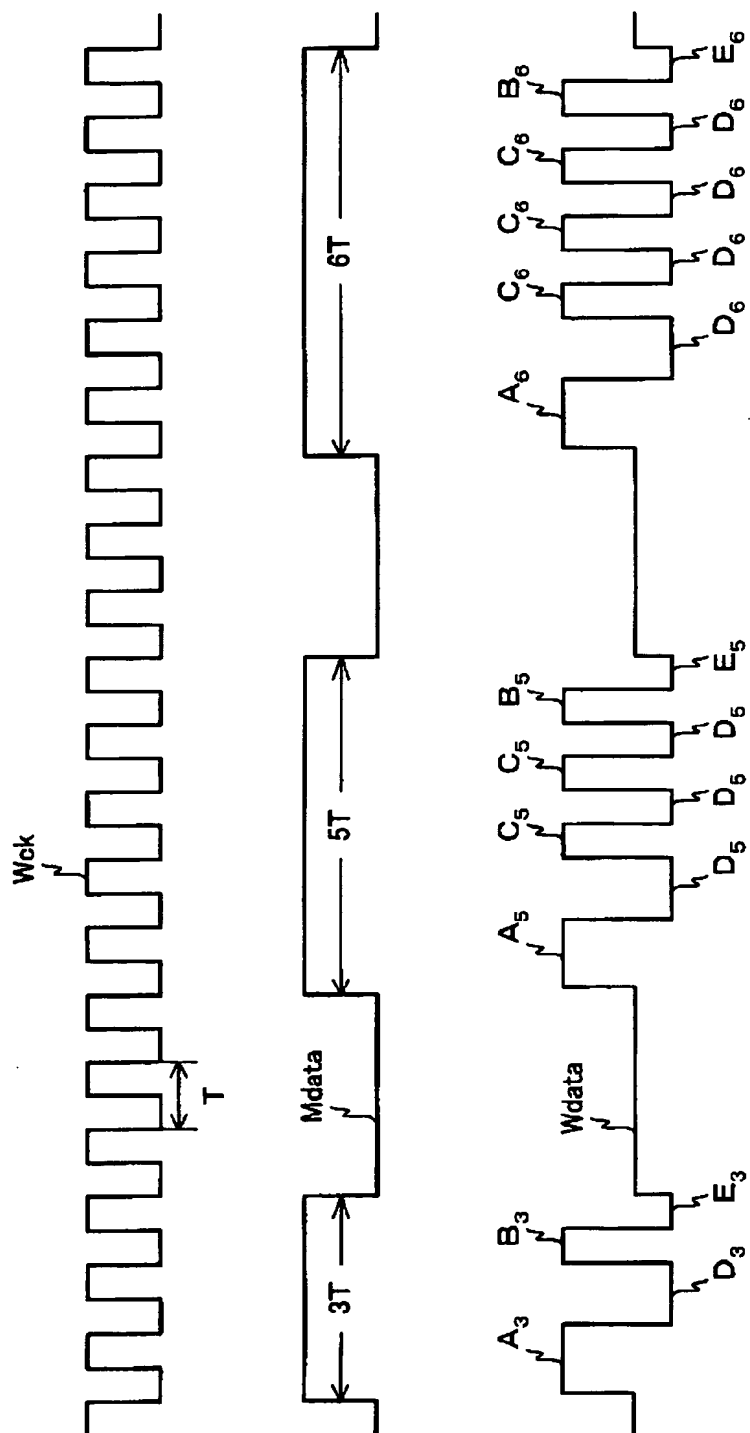
[図4]



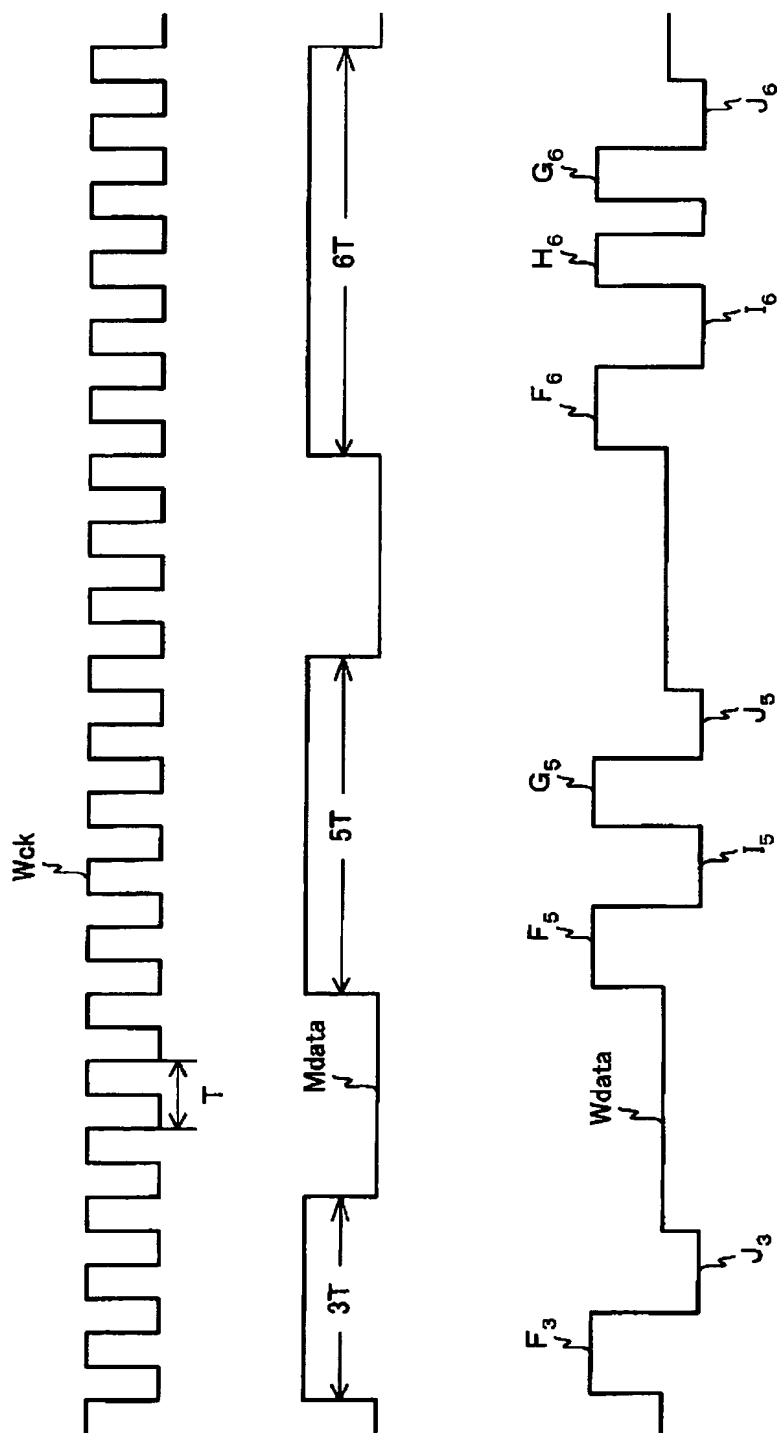
[図5]



[図6]

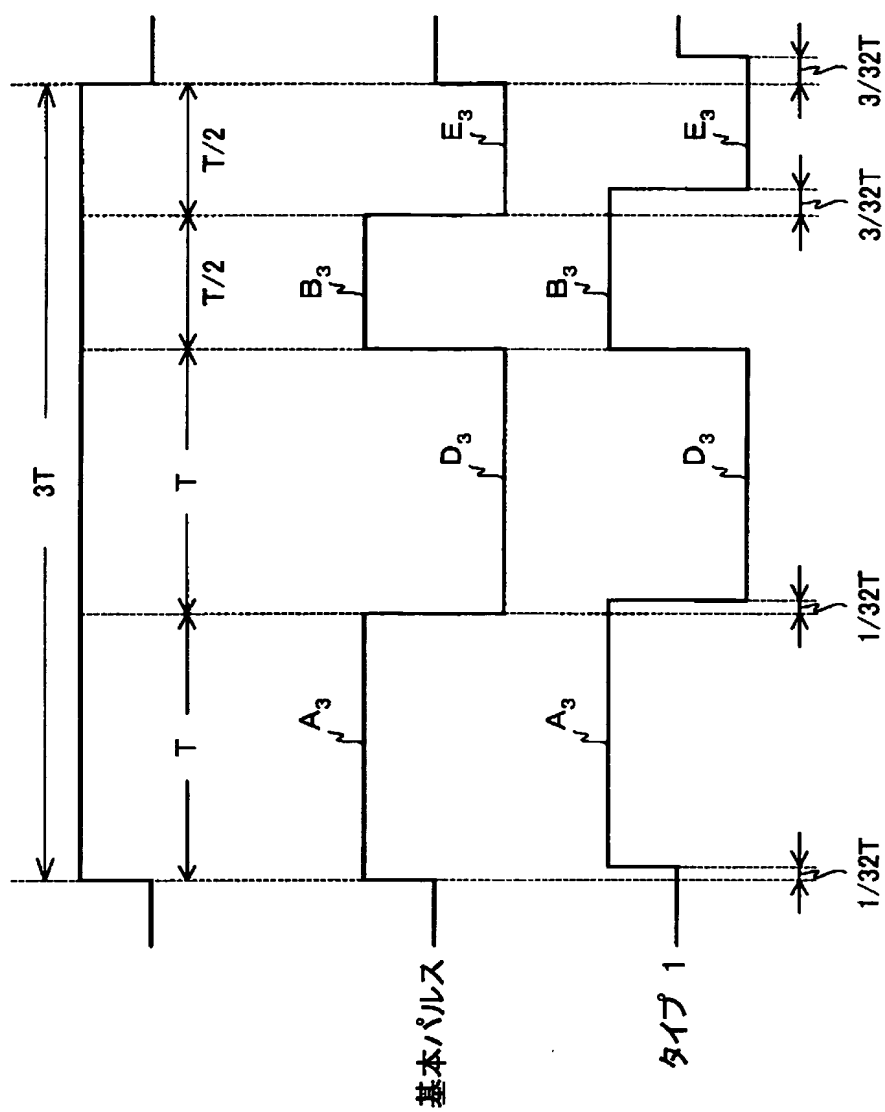


[図7]



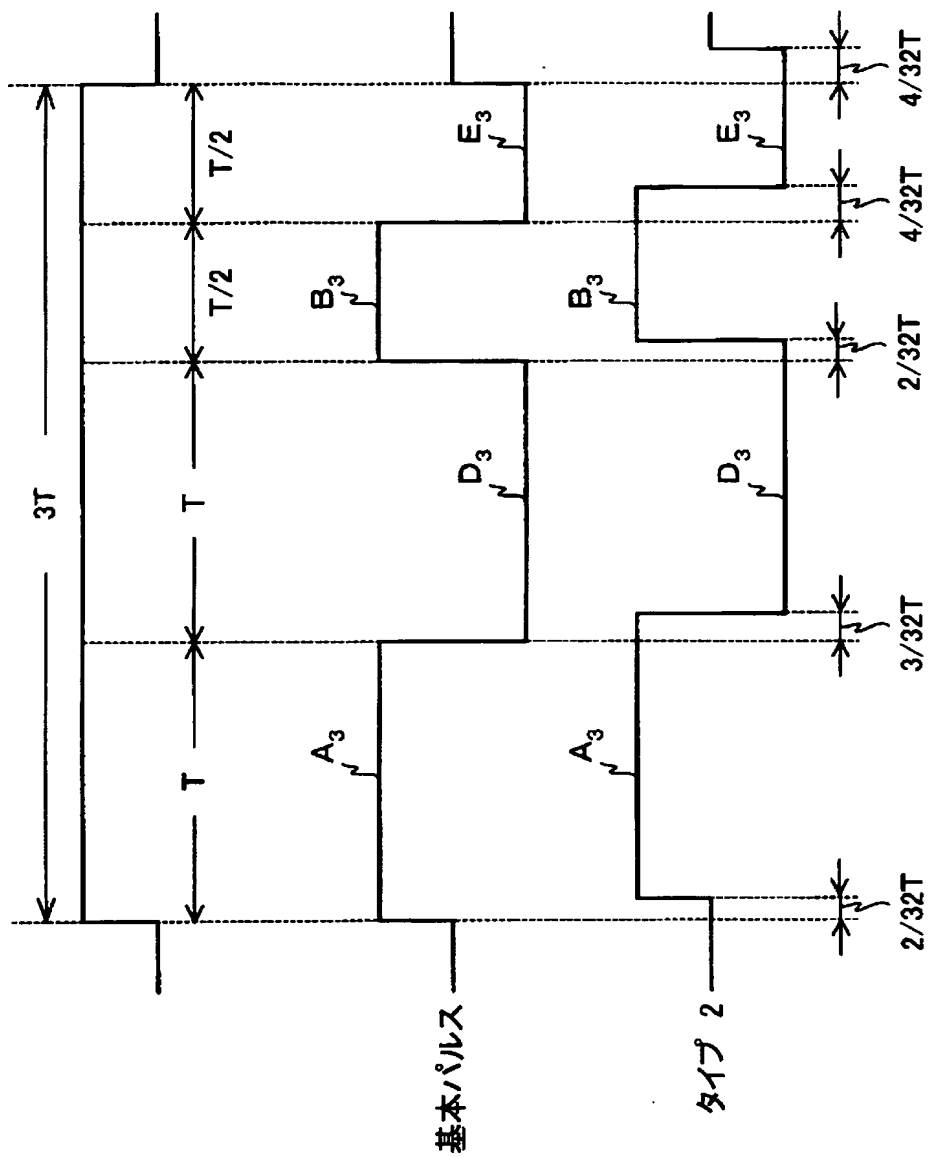


[図9]

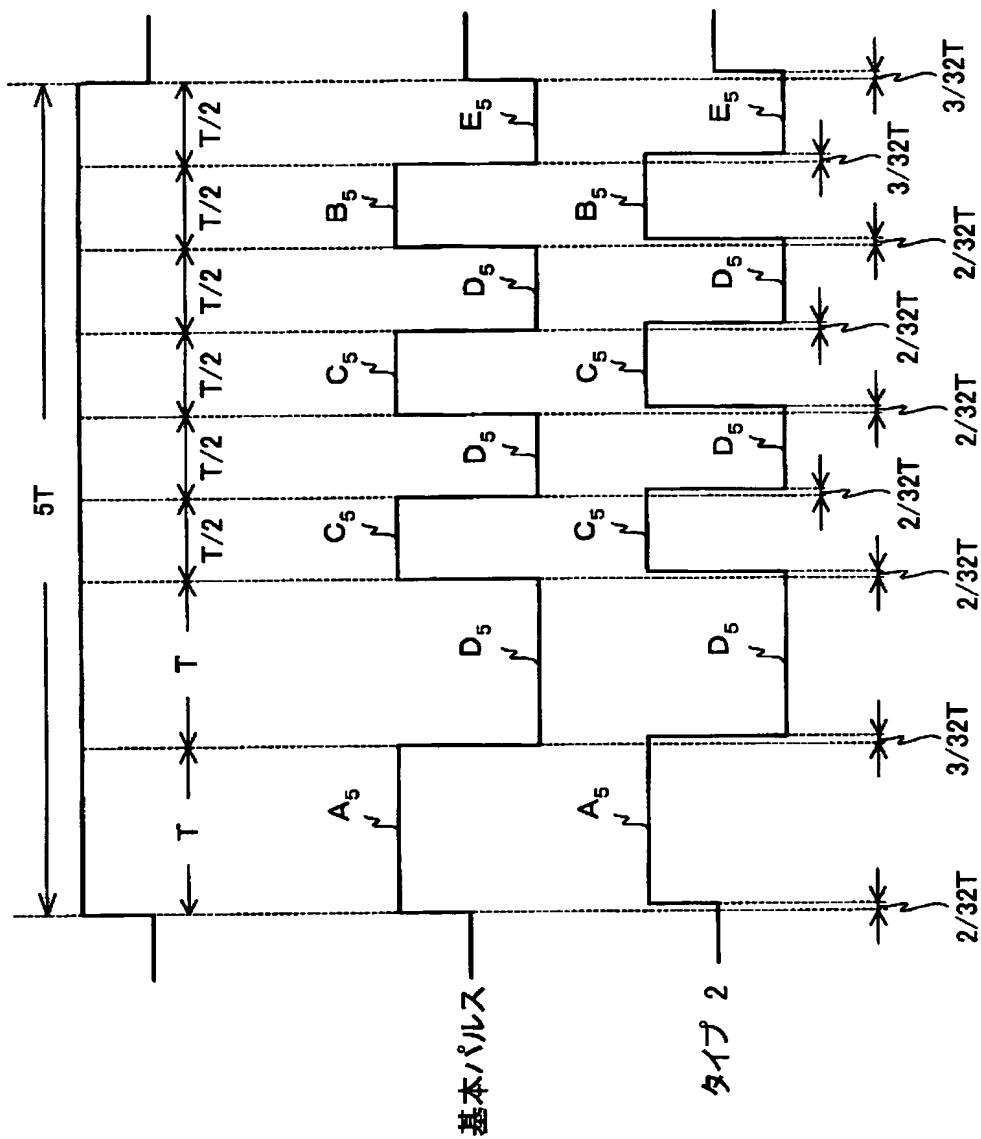




[図11]

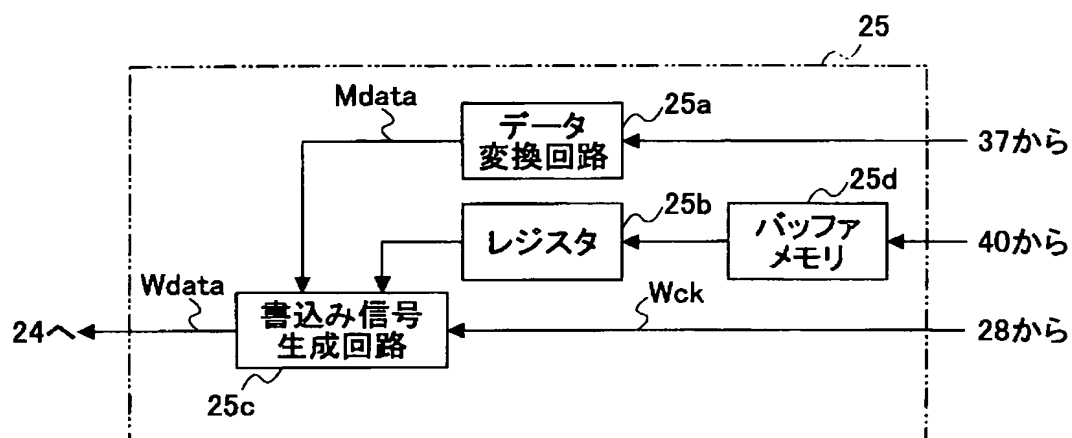


[図12]

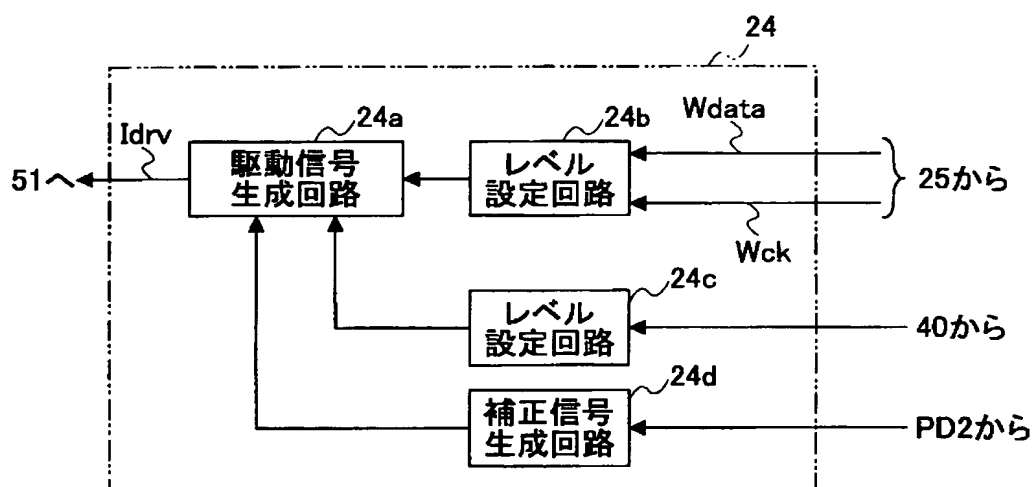




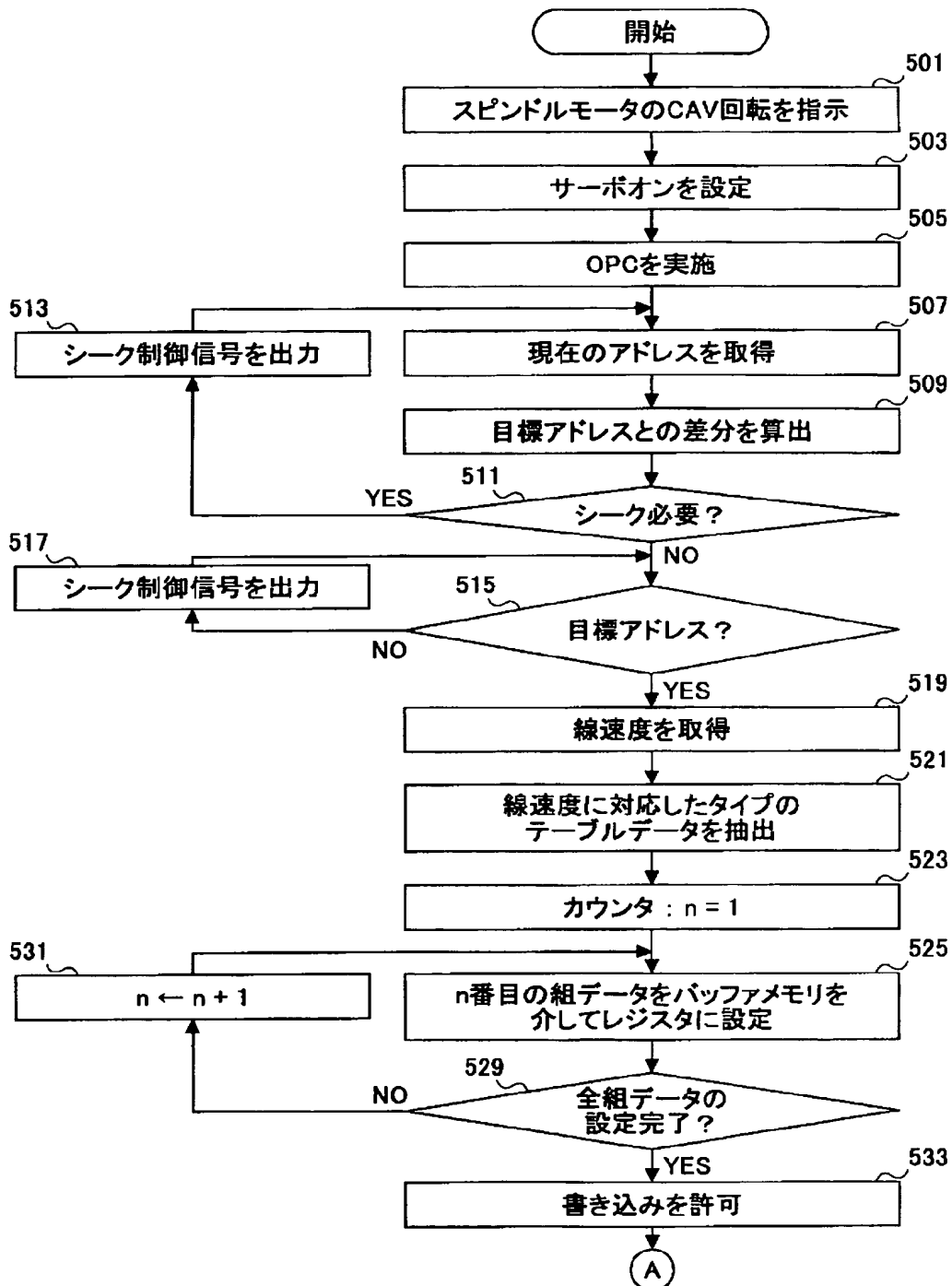
[図13]



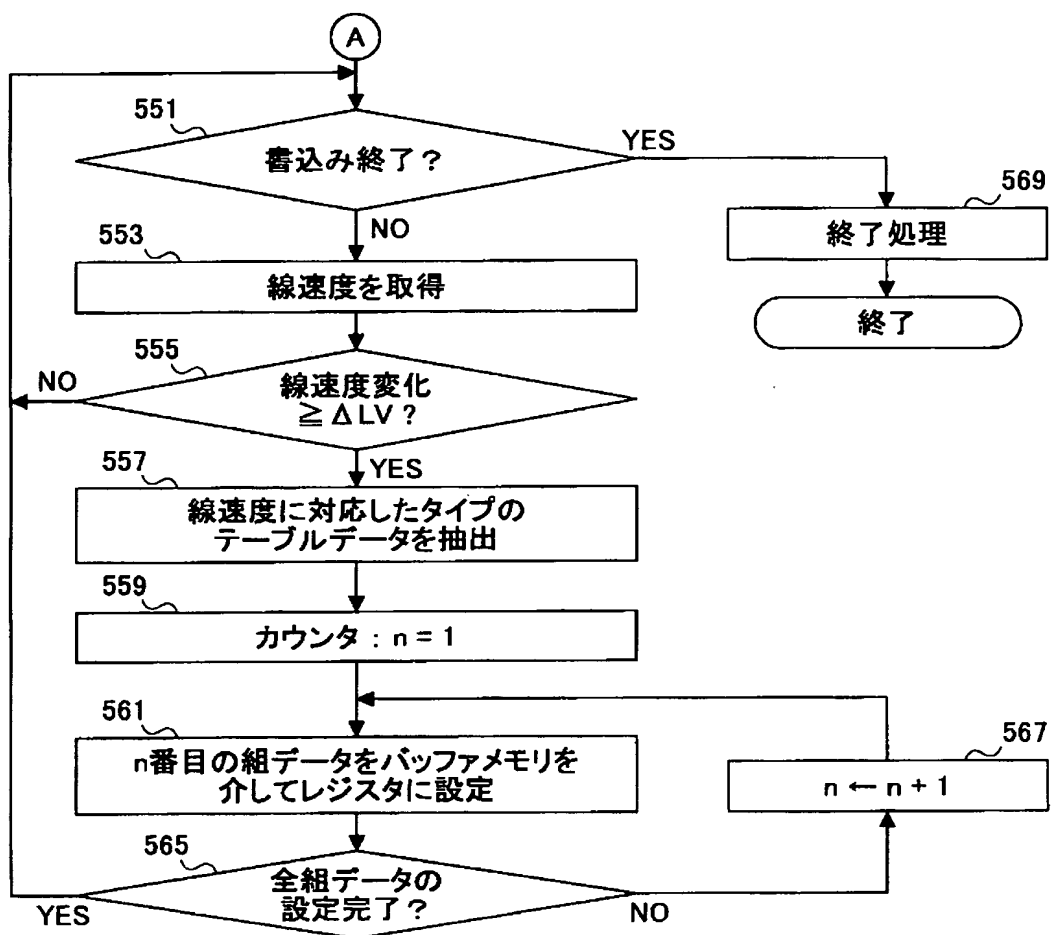
[図14]



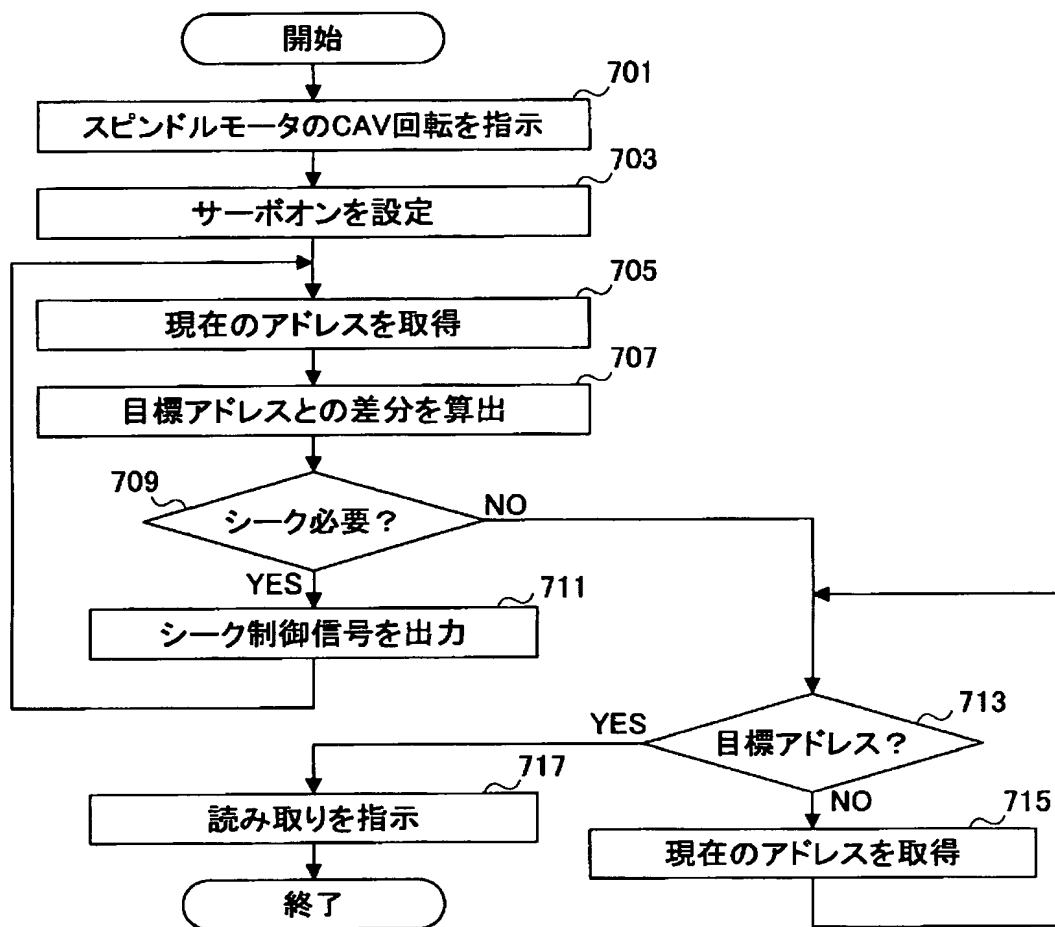
[図15]



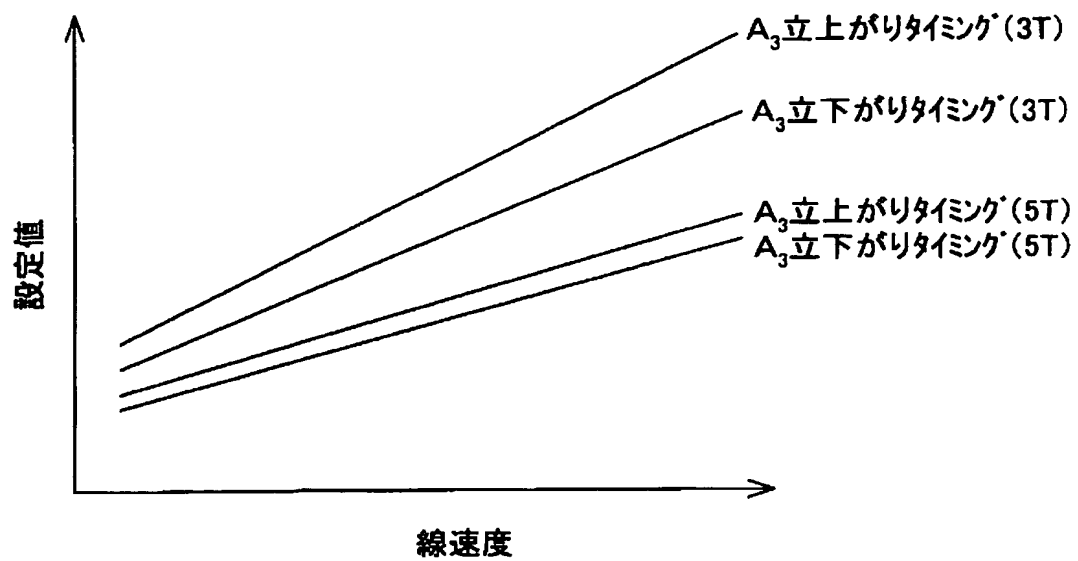
[図16]



[図17]



[図18]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/0045, 7/125

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-279631 A (Ricoh Co., Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-16
A	JP 2002-230816 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 16 August, 2002 (16.08.02), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 December, 2004 (02.12.04)

Date of mailing of the international search report  
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）

出願人代理人

伊東 忠彦

様

あて名

〒 150-6032

東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号  
恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

16.12.22

PCT

国際調査報告及び国際調査機関の見解書  
又は国際調査報告を作成しない旨の決定  
の送付の通知書  
(法施行規則第41条)  
[PCT規則44.1]

発送日  
(日.月.年)

21.12.2004

出願人又は代理人  
の書類記号

R04189PCT---

今後の手続きについては、下記1及び4を参照。

国際出願番号

PCT/JP2004/013333

国際出願日  
(日.月.年)

13.09.2004

出願人（氏名又は名称）

株式会社リコー

1. ☒ 国際調査報告及び国際調査機関の見解書が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。  
PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出  
出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる（PCT規則46参照）。  
いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。  
どこへ 直接次の場所へ The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland  
Facsimile No.: (41-22)740.14.35  
詳細な手続については、添付用紙の備考を参照すること。
2. ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項（PCT17条(2)(a)）の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定及び国際調査機関の見解書をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
3. ☐ 法施行規則第44条（PCT規則40.2）に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。  
☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。  
☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。
4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。  
優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。  
いくつかの指定官庁については、出願人が国内段階の開始を優先日から30月まで（官庁によってはさらに遅くまで）延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。そうでなければ、出願人はそれらの指定官庁に対して優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定の手続を取らなければならない。  
その他の指定官庁については、19月以内に国際予備審査の請求書が提出されない場合にも、30月の（あるいはさらに遅い）期限が適用される。  
様式PCT/IB/301の付属書類を参照。個々の指定官庁で適用される期限の詳細については、PCT出願人の手引、第II巻、国内段階およびWIPOインターネットサイトを参照。

名称及びあて名

日本国特許庁（ISA/JP）  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

5D 9368

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

## 注 意

1. 国際調査報告の発送日から起算する条約第19条(1)及び規則46.1に従う国際事務局への補正期間に注意してください。
2. 条約22条(2)に規定する期間に注意してください。
3. 文献の写しの請求について

### 国際調査報告に記載した文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することもできますが、独立行政法人工業所有権情報・研修館(特許庁庁舎2階)で公報類の閲覧・複写および公報以外の文献複写等の取り扱いをしています。

### 〔担当及び照会先〕

〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目4番3号(特許庁庁舎2階)

独立行政法人工業所有権情報・研修館

【公報類】 閲覧部 TEL 03-3581-1101 内線3811~2

【公報以外】 資料部 TEL 03-3581-1101 内線3831~3

また、(財)日本特許情報機構でも取り扱いをしています。

これらの引用文献の複写を請求する場合は下記の点に注意してください。

### 〔申込方法〕

- (1) 特許(実用新案・意匠)公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号(又は特許番号、登録番号)

○必要部数

- (2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際調査報告の写しを添付してください(返却します)。

### 〔申込み及び照会先〕

〒135-0016 東京都江東区東陽4-1-7 佐藤ビル

財団法人 日本特許情報機構 情報処理部業務課

TEL 03-3508-2313

注意 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。